

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

“УТВЕРЖДАЮ”

Первый проректор В.В. Янпольский

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
31.08.2023

Владелец: Янпольский Василий Васильевич
Срок действия: не ограничен

Адрес хранения электронного документа:

https://ciu.nstu.ru/documents_res/download?id=7EF3C6710EB6D079171953DEA45C3912

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление подготовки: 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Направленность (профиль): Материаловедение и технологии машиностроительных материалов

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2020

Ориентированность: программа академического бакалавриата

Новосибирск 2023

Основная профессиональная образовательная программа 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, Материаловедение и технологии машиностроительных материалов разработана кафедрой материаловедения в машиностроении

Заведующий кафедрой:

д.т.н., профессор В.А. Батаев

Образовательная программа утверждена на ученом совете механико-технологического факультета, протокол №5 от 31.08.2023 г.

Ответственный за образовательную программу

д.т.н., профессор В.А. Батаев

декан МТФ:

к.т.н., доцент А.Г. Тюрин

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	4
2. Квалификационная характеристика выпускника	8
3. Содержание образовательной программы	19
4. Условия реализации образовательной программы подготовки	20
5. Оценка качества подготовки студентов и выпускников	23
6. Особенности реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	23
Приложение	25

1. Общие положения

1.1 Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса

Образовательная программа академического бакалавриата (далее бакалавриат), реализуемая по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий, форм аттестации, который представлен в виде следующего комплекта документов:

- общей характеристики основной профессиональной образовательной программы высшего образования;
- учебного плана;
- календарного учебного графика;
- рабочих программ дисциплин (модулей);
- рабочих программ практик;
- формы аттестации включающие оценочные материалы в форме фондов оценочных средств по дисциплинам и практикам; программы и оценочные материалы в форме фонда оценочных средств государственной итоговой аттестации;
- методических материалов;
- рабочей программы воспитания и календарного плана воспитательной работы.

Информация об образовательной программе размещена на официальном сайте НГТУ в сети «Интернет» <http://www.nstu.ru/sveden/education>.

Комплект документов по образовательной программе обновляется ежегодно с учетом развития науки, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы.

1.1.1 В общей характеристике образовательной программы указываются:

- код и наименование направления подготовки;
- направленность (профиль) образовательной программы;
- квалификация, присваиваемая выпускникам;
- вид профессиональной деятельности, к которому готовятся выпускники;
- планируемые результаты освоения образовательной программы – компетенции, которыми должны обладать выпускники:

- установленные федеральным государственным образовательным стандартом;
- установленные организацией дополнительно к компетенциям, установленным образовательным стандартом, с учетом направленности (профиля) образовательной программы;

- планируемые результаты обучения по каждой дисциплине (модулю) и практике - знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

В качестве приложения к основной характеристике образовательной программы приводится: таблица соответствия между характеристиками этапов освоения компетенций (знаниями, умениями и опытом деятельности выпускника) и элементами образовательной программы (учебными дисциплинами (модулями) и практиками).

1.1.2 В учебном плане указывается перечень дисциплин (модулей), практик, аттестационных испытаний государственной итоговой аттестации обучающихся, других видов учебной деятельности (далее вместе - виды учебной деятельности) с указанием их объема в зачетных единицах, последовательности и распределения по периодам обучения. В учебном плане выделяется объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (далее - контактная работа обучающихся с преподавателем) (по видам учебных занятий) и самостоятельной работы обучающихся в академических часах. Для каждой дисциплины (модуля) и практики указывается форма промежуточной аттестации обучающихся.

1.1.3 В календарном учебном графике указываются периоды осуществления видов учебной деятельности и периоды каникул.

1.1.4 Рабочая программа дисциплины (модуля) включает в себя:

- наименование дисциплины (модуля);

- перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы;
- указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы;
- объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся;
- содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий;
- перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю);
- фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю);
- перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля);
- перечень методического и программного обеспечения дисциплины (модуля);
- перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости);
- описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

1.1.5 Рабочая программа практики включает в себя:

- указание вида практики, способа и формы (форм) ее проведения;
- перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы;
- указание места практики в структуре образовательной программы;
- указание объема практики в зачетных единицах и ее продолжительности в неделях либо в академических или астрономических часах;
- содержание практики;
- указание форм отчетности по практике;
- фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике;
- перечень учебной литературы и ресурсов сети "Интернет", необходимых для проведения практики;
- перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости);
- описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики.

1.1.6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) или практике, входящий в состав соответствующей рабочей программы дисциплины (модуля) или рабочей программы практики, включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал и процедур оценивания для каждого результата обучения по дисциплине (модулю) или практике;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

1.1.7 Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации включает в себя:

- перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы;

- описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал и процедур оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы.

1.2 Цель (миссия) образовательной программы

Миссия образовательной программы 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, профиль: Материаловедение и технологии машиностроительных материалов (основной вид деятельности научно-исследовательская и расчетно-аналитическая) состоит в подготовке специалистов, способных осуществлять научно-исследовательскую профессиональную деятельность, связанную с процессами науки о материалах, таких, как атомное и реальное строение металлов и их сплавов, керамики, полимеров и др., фазовые и структурные превращения, процессы получения полуфабрикатов и изделий, процессы и методы обработок материалов, механические, физические и эксплуатационные свойства материалов.

1.3 Сроки освоения образовательной программы

Объем программы бакалавриата составляет 240 зачетных единиц (далее - з.е.) вне зависимости от применяемых образовательных технологий, реализации программы бакалавриата по индивидуальному учебному плану, в том числе ускоренному обучению.

Срок получения образования по образовательной программе в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, вне зависимости от применяемых образовательных технологий составляет 4 года. Объем программы бакалавриата, реализуемый за один учебный год, составляет 60 з.е.

1.4 Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

При реализации образовательной программы применяется электронное обучение, дистанционные образовательные технологии.

1.5 Формат реализации образовательной программы

Реализация образовательной программы осуществляется НГТУ самостоятельно

1.6 Язык реализации образовательной программы

Образовательная деятельность по программе бакалавриата осуществляется на государственном языке Российской Федерации.

1.7 Нормативная база

Требования и условия реализации основной образовательной программы определяются Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, утвержденным приказом Минобрнауки России от 12.11.15 №1331 (зарегистрирован Минюстом России 14.12.15, регистрационный №40078), а также государственными нормативными актами и локальными актами образовательной организации.

1.8 Особенности образовательной программы

При разработке образовательной программы 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов (профиль: Материаловедение и технологии машиностроительных материалов) учтены требования регионального рынка труда (в том числе, региональные особенности профессиональной деятельности выпускников и потребности работодателей), состояние и перспективы развития машиностроительной отрасли, в которой выпускники в дальнейшем смогут осуществлять свою профессиональную деятельность: разработка, исследование, модификация и

использование (обработку, эксплуатацию и утилизацию) материалов неорганической и органической природы различного назначения; процессы получения материалов, заготовок, полуфабрикатов, деталей и изделий, а также управление их качеством для различных областей техники и технологии (машиностроения и приборостроения, авиационной и ракетно-космической техники, атомной техники, твердотельной электроники, nanoиндустрии, медицинской техники, спортивной и бытовой техники).

При реализации образовательной программы предусмотрено сопровождение обучающихся академическим консультантом, оказывающим содействие в формировании индивидуальных образовательных траекторий, выборе дисциплин, обеспечивающих профессиональное развитие студента.

1.9 Востребованность выпускников

Выпускники образовательной программы востребованы на предприятиях и в организациях ОАО «БЭМЗ», ОАО «НЭВЗ», АО «Компания «Сухой» «НАЗ им. В. П. Чкалова», ОАО «Сиблитмаш», ОАО «Сибсельмаш», ОАО «Новосибирский металлургический завод им. Кузьмина», Новосибирский стрелочный завод, ОАО «НЗХК», ОАО Новосибирский завод «Экран», ООО «ЭЛМ», ОАО «ЭЛСИБ», а также других предприятий региона.

2. Квалификационная характеристика выпускника

2.1 Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших образовательную программу, включает:

- разработку, исследование, модификацию и использование (обработку, эксплуатацию и утилизацию) материалов неорганической и органической природы различного назначения, процессы их формирования, формо- и структурообразования, превращения на стадиях получения, обработки и эксплуатации;
- процессы получения материалов, заготовок, полуфабрикатов, деталей и изделий, а также управление их качеством для различных областей техники и технологии (машиностроения и приборостроения, авиационной и ракетно-космической техники, атомной энергетики, твердотельной электроники, наноиндустрии, медицинской техники, спортивной и бытовой техники).

2.2 Объектами профессиональной деятельности выпускников образовательной программы являются:

- основные типы современных конструкционных и функциональных неорганических (металлических и неметаллических) и органических (полимерных и углеродных) материалов, композитов и гибридных материалов, сверхтвердых материалов, интеллектуальных и наноматериалов, пленок и покрытий;
- методы и средства испытаний и диагностики, исследования и контроля качества материалов, пленок и покрытий, полуфабрикатов, заготовок, деталей и изделий, все виды исследовательского, контрольного и испытательного оборудования, аналитической аппаратуры, компьютерное программное обеспечение для обработки результатов и анализа полученных данных, моделирования поведения материалов, оценки и прогнозирования их эксплуатационных характеристик;
- технологические процессы производства, обработки и модификации материалов и покрытий, деталей и изделий; оборудование, технологическая оснастка и приспособления; системы управления технологическими процессами;
- нормативно-техническая документация и системы сертификации материалов и изделий, технологических процессов их получения и обработки; отчетная документация, записи и протоколы хода и результатов экспериментов, документация по технике безопасности и безопасности жизнедеятельности.

2.3 Основным видом профессиональной деятельности, к которой готовится выпускник образовательной программы академического бакалавриата, является: **научно-исследовательская и расчетно-аналитическая.**

2.4 Обучающийся готовится к решению следующих **профессиональных задач** в соответствии с направленностью (профилем) образовательной программы и основным видом профессиональной деятельности.

- сбор данных о существующих типах и марках материалов, их структуре и свойствах применительно к решению поставленных задач с использованием баз данных и литературных источников;
- участие в работе группы специалистов при выполнении экспериментов и обработке их результатов по созданию, исследованию и выбору материалов, оценке их технологических и служебных качеств путем комплексного анализа их структуры и свойств, физико-механических, коррозионных и других испытаний;
- сбор научно-технической информации по тематике экспериментов для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, участие в составлении отчетов по выполненному заданию;
- работа с нормативно-технической документацией в системе сертификации материалов и изделий, технологических процессов их получения и обработки, отчетной документацией, записями и протоколами хода и результатов эксперимента, документацией по технике безопасности и безопасности жизнедеятельности;

- участие в работе группы специалистов при разработке технологических процессов производства, обработки и модификации материалов и покрытий, деталей и изделий, систем управления технологическими процессами;
- ведение делопроизводства, оформление проектной и рабочей технической документации, составление актов записей и протоколов на производственных участках;
- выполнение требований нормативной документации при разработке проектной и технической документации.

2.5 Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции).

В результате освоения образовательной программы у выпускника должны быть сформированы следующие компетенции (таблица 2.5.1).

Таблица 2.5.1

Коды	Компетенции, знания/умения
<i>Общекультурные компетенции (ОК)</i>	
ОК.1	способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции
y1	уметь употреблять базовые философские категории и понятия
y2	уметь применять общенаучные методы исследования, понимать отличие научного подхода от ненаучного
y3	уметь аргументировано выстраивать доказательства, логику понимания актуальных профессиональных и нравственных проблем
ОК.2	способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции
z1	знать общие закономерности и национальные особенности развития Российского государства и общества
z2	знать историю общественно-политической мысли, взаимоотношений власти и общества
y1	уметь формулировать собственную позицию по современным проблемам общественно-политического развития
y2	уметь анализировать тенденции современного общественно-политического и социокультурного развития
ОК.3	способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности
z1	знать основные категории, закономерности и принципы развития экономических процессов на макро- и микроэкономическом уровне
z2	знать механизм функционирования и регулирования отраслевых рынков
z3	знать подходы к формированию производственных затрат на изготовление продукции (работ, услуг)
z4	знать основы организации и управления предприятием в условиях рынка
z5	знать принципы процесса разработки, принятия, организации исполнения управленческих решений
y1	уметь применять основные модели и методы макро- и микроэкономического анализа в профессиональной деятельности
y2	уметь применять методы определения потребности (в соответствии с целями предприятия) и стоимостной оценки различных (трудовых, технических и материальных) ресурсов предприятия и показатели их использования
y3	уметь оценивать деятельность предприятия и его подразделений, ориентируясь на макро- и микроэкономические показатели
y4	уметь формировать работоспособную команду для реализации профессиональных функций и создавать эффективную коммуникационную систему
y5	уметь оценивать управление предприятием с позиции внутреннего состояния и внешнего окружения
ОК.4	способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности

з1	знать основополагающие правовые категории, сущность и социальную ценность права
з2	знать отраслевую направленность правовых норм, в том числе с учетом собственной профессиональной деятельности
з3	знать права и обязанности гражданина РФ
у1	уметь осуществлять реализацию нормативно-правовых актов в сфере профессиональной деятельности
ОК.5	способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия
з1	знать иностранный язык для межличностного общения с иностранными партнерами
з2	знать особенности делового общения на русском и иностранном языках
у1	уметь анализировать речь оппонента на русском и иностранном языке
у2	уметь выстраивать межкультурную, деловую, профессиональную коммуникацию с учетом психологических, поведенческих, социальных характеристик партнеров на русском и иностранном языках
у3	владеть навыками публичного выступления, устной презентации результатов профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
у4	уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
у5	уметь осуществлять деловую переписку на русском языке
ОК.6	способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия
з1	знать закономерности формирования и развития коллективов
з2	знать социальные основы партнерских и конфликтных отношений в социально-трудовой сфере и методы управления конфликтом в организации
з3	знает особенности психологических и поведенческих характеристик личности
у1	уметь подбирать партнеров для эффективной работы в команде
у2	владеть технологиями переговорного процесса в профессиональной сфере, в том числе в условиях конфликтного взаимодействия
у3	уметь адаптироваться в профессиональном коллективе, выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере, работать в команде
у4	уметь выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере
ОК.7	способность к самоорганизации и самообразованию
з1	знать траектории саморазвития и самообразования в течение всей жизни
з2	знать основные характеристики интеллектуального, творческого и профессионального потенциала личности
з3	знать особенности профессионального развития личности
у1	умеет адекватно оценивать собственный образовательный уровень, свои возможности, способности и уровень собственного профессионализма
у2	уметь выстраивать индивидуальные образовательные траектории, профессиональный рост и карьеру
у3	уметь ориентироваться на рынке современных образовательных услуг
ОК.8	способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
з1	знать основы здорового образа жизни
з2	знать последствия отклонения от здорового образа жизни
у1	уметь поддерживать здоровый образ жизни
ОК.9	готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий
з1	знать основные природные и техносферные опасности, их свойства и характеристики
з2	знать понятийно-терминологический аппарат в области безопасности
з3	знать характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную

	среду
<i>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</i>	
ОПК.1	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
з1	знать правовые основы информационной безопасности и принципы защиты авторского права на программные продукты
з2	знать сущность и значение информации в развитии современного общества, опасности и угроз, возникающие в этом процессе
у1	уметь осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях
у2	уметь пользоваться наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ
у3	уметь применять основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации с помощью компьютеров и компьютерных средств
у4	владеть персональным компьютером как средством управления информацией
у5	уметь использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач
у6	уметь использовать элементарные навыки алгоритмизации и программирования на одном из языков высокого уровня как средство программного моделирования изучаемых объектов и процессов
у7	уметь оценивать состояние и тенденции развития информационных технологий и информатики в современном обществе
у8	уметь проводить библиографическую и информационно-поисковую работы, использовать ее результаты при решении профессиональных задач и оформлении научных трудов
ОПК.2	способность использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях
у1	уметь применять безопасные приемы при работе с органическими реактивами и химическими приборами
у2	владеть способами обеспечения безопасности при проведении экспериментальных работ
у3	владеть стандартными методами решения задач и обработки экспериментальных результатов исследования
ОПК.3	готовность применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общинженерные знания в профессиональной деятельности
з1	базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности
з2	знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности
з3	знать основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности
з4	знать основные понятия и законы химии, закономерности протекания химических процессов; свойства, назначение и области применения основных химических веществ и их соединений
з5	знать основные законы процессов теплопроводности, конвективного и лучистого теплообмена, молекулярной диффузии и конвективного массопереноса
з6	знать природу возникновения погрешностей при применении математических моделей и необходимости оценивать погрешность
з7	знать универсальность математических методов в познании окружающего мира
з8	знать основные классы материалов, используемых для изготовления объектов

	материального мира и области их применения
з9	знать типы и назначение спецификаций, конструкторской и технологической документации, правила их чтения и составления
у1	умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности
у2	выбирать простейшие модели физических объектов и процессов
у3	уметь использовать элементы математической логики для построения суждений и их доказательств
у4	уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов
у5	уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира
у6	уметь применять основные экспериментальные и расчетные методы определения макроскопических характеристик систем и методы химического и физико-химического анализа различных классов веществ
у7	уметь устанавливать взаимосвязь фундаментальных законов химии с физико-химическими явлениями для объяснения и прогнозирования направления химических превращений
у8	уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты
ОПК.4	способность сочетать теорию и практику для решения инженерных задач
з1	знать методы управления прочностью и пластичностью материалов
з2	знать методы проведения структурного анализа (рентгеновского, электронно-микроскопического, акустического, спектрального, микро-рентгеноспектрального и др.)
у1	владеть принципами выбора материалов для элементов конструкций и оборудования
у2	выбирать материалы для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности
у3	уметь применять основные экспериментальные и расчетные методы определения характеристик материалов
у4	уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира
ОПК.5	способность применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды
з1	знать взаимодействие человека и среды его обитания, параметры комфортности жизнедеятельности человека, связь условий труда с результатами производства
у1	уметь применять принципы обеспечения экологической безопасности при решении задач профессиональной деятельности
у2	уметь использовать методы выбора рационального способа снижения техногенного воздействия на окружающую среду и создания безотходных и малоотходных производств
<i>Профессиональные компетенции (ПК) ФГОС, относящиеся к основному виду деятельности</i>	
ПК.1	способность использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов
у1	уметь прогнозировать на основе информационного поиска конкурентную способность материалов и технологий
у2	уметь использовать современные информационно-коммуникационные технологии
ПК.2	способность осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разработке и использованию технической документации, основным нормативным документам по вопросам интеллектуальной собственности, подготовке документов к патентованию, оформлению ноу-хау

z1	знать основную терминологию на иностранном языке в области профессиональной деятельности
y1	уметь систематизировать и анализировать информацию по структуре и свойствам материалов, необходимую для решения научных и практических задач
y2	уметь использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации продукции
ПК.3	готовность использовать методы моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов и свойств материалов, стандартизации и сертификации материалов и процессов
z1	знать правовые основы и системы стандартизации и сертификации
y1	уметь моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования
ПК.4	способность использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации
z1	знать методы изучения диффузии, а также законы распределения случайных величин, применяемых при анализе структуры и свойств материалов
z2	знать основную аппаратуру, методы и подходы спектрального анализа и рентгенографических исследований различных объектов, позволяющих изучать строение вещества
y1	уметь использовать основные методы и подходы для спектрального анализа и рентгенографических исследований кристаллической структуры
y2	владеть приемами прободопготовки образцов для просвечивающего электронного микроскопа
y3	уметь использовать методы экспериментального определения и расчета физических свойств металлов и сплавов
ПК.5	готовность выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации
z1	знать основные методики определения стандартных характеристик прочности и пластичности, вязкости разрушения, трещиностойкости, циклической прочности, износостойкости металлических и неметаллических материалов
y1	уметь применять современные методы исследований и испытаний объектов технологии технической керамики
y2	уметь определять физические, химические, механические свойства материалов при различных видах испытаний
y3	уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты
ПК.6	способность использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями
z1	знать основные понятия о прочности и пластичности металлов, а также современную теорию дислокационного строения металлов, играющую важную роль в процессах пластической деформации и разрушения
z2	знать основные виды высокоэнергетического оборудования для производства и обработки материалов, а также влияние высокоэнергетического воздействия на структуру и свойства материалов
z3	знать количественные характеристики основных свойств различных металлических, керамических, полимерных и композиционных материалов
z4	знать принципы управления структурой и свойствами материалов с использованием различных способов термообработки
y1	уметь анализировать структурные состояния сплавов после термической обработки
ПК.7	способность выбирать и применять соответствующие методы моделирования

	физических, химических и технологических процессов
з1	знать стандартные программные средства для решения задач в области моделирования материалов и технологических процессов
з2	знать простые алгоритмы имитационного моделирования
у1	уметь пользоваться методами планирования и проведения измерительных экспериментов, выбора и использования методов обработки экспериментальных данных и оценки результатов эксперимента
ПК.8	готовность исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами
з1	уметь заполнять программы и методики проведения испытаний, протоколы испытаний
у1	уметь пользоваться методами стандартизации и сертификации материалов и процессов
у2	уметь оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией
ПК.9	готовность участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами
з1	знать оборудование, оснастку и инструмент, необходимые для осуществления обработки материалов давлением и резанием, в том числе на станках с числовым программным обеспечением
з2	знать порядок создания управляющих программ для обработки деталей на станках с числовым программным управлением, а также методы контроля, проверки и отладки управляющих программ
з3	знать сущность, содержание, технологические схемы, технологические возможности и области применения технологических процессов изготовления деталей машин
з4	знать технологические методы формообразования заготовок литьём, обработкой давлением, сваркой
з5	знать оборудование, оснастку и инструмент, необходимые для проведения технологических процессов, как в промышленном масштабе, так и на индивидуальном уровне
у1	уметь выбирать и применять методы изготовления форм и отливок сложной формы, методы подготовки и уплотнения формовочных смесей, изготовления стержней и литейной оснастки
у2	уметь выбирать способ обработки давлением материалов и заготовок из них
у3	владеть навыками расчета и проектирования технологических процессов, оборудования, оснастки и инструмента
у4	уметь выбирать материалы и технологические процессы для решения задач профессиональной деятельности, в том числе, с учетом требований региональных предприятий
у5	уметь назначать, пользуясь технической и нормативно-справочной литературой, альтернативные процессы получения материалов и изделий из них
<i>Профессиональные компетенции (ПК), установленные образовательной организацией дополнительно к компетенциям основного вида деятельности</i>	
ПК.23.В	Способность осуществлять проектную деятельность на всех этапах жизненного цикла проекта
у1	уметь организовывать и координировать работу участников проекта
у2	уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач
у3	уметь определять проблему и способы ее решения в проекте

Этапы формирования компетенций выпускника приведены в таблице 2.5.2.

Этапы формирования компетенций выпускника

Таблица 2.5.2

Код компетенции	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3	Семестр 4	Семестр 5	Семестр 6	Семестр 7	Семестр 8
ОК.1			Философия					
ОК.2				История				
ОК.3			Основы экономических знаний			Экономика и управление производственными системами (модуль)		Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
ОК.4	Правоведение							
ОК.5	Иностранный язык; Учебная практика: ознакомительная практика	Иностранный язык; Основы личностной и коммуникативной культуры (модуль)	Иностранный язык	Иностранный язык; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	Технический перевод иностранной литературы по профилю подготовки	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Технический перевод иностранной литературы по профилю подготовки		
ОК.6			Психология и технологии социального взаимодействия (модуль)			Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности		
ОК.7	Учебная практика: ознакомительная практика		Психология и технологии социального взаимодействия (модуль)	Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности				
ОК.8	Физическая культура и спорт (модуль)	Физическая культура и спорт (модуль)	Физическая культура и спорт (модуль)	Физическая культура и спорт (модуль)	Физическая культура и спорт (модуль)	Физическая культура и спорт (модуль)	Физическая культура и спорт (модуль)	Физическая культура и спорт (модуль)
ОК.9			Безопасность жизнедеятельности					
ОПК.1	Информатика; Учебная практика: ознакомительная	Инженерная графика	Инженерная графика	Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных	Цифровая грамотность	Производственная практика: практика по получению профессиональных	Оборудование и автоматизация процессов тепловой обработки;	Оборудование и автоматизация процессов тепловой обработки;

	практика			умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности		умений и опыта профессиональной деятельности	Программные средства профессиональной деятельности; Системы искусственного интеллекта и машинное обучение; Теория и технология термической и химико-термической обработки	Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
ОПК.2		Органическая химия	Физическая химия	Физика металлов	Физика металлов	Триботехнические материалы; Управление качеством		
ОПК.3	Линейная алгебра; Математический анализ; Физика; Химия	Инженерная графика; Математический анализ; Органическая химия; Физика	Инженерная графика; Механика; Физика	Диффузия в металлах и сплавах; Материаловедение; Механика; Тепло- и массоперенос в материалах и процессах	Материаловедение; Технология производства композиционных и порошковых материалов		Методология выбора материалов и технологии в машиностроении; Системы искусственного интеллекта и машинное обучение	
ОПК.4	Физика	Физика	Физика	Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности; Физические методы исследования материалов	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Физические методы исследования материалов	Методы спектрального анализа; Рентгеноструктурный анализ материалов; Физические и механические свойства материалов; Физические методы исследования материалов	Методология выбора материалов и технологии в машиностроении; Физические и механические свойства материалов; Физические основы прочности, пластичности и разрушения; Электронная микроскопия	Обработка металлов давлением
ОПК.5			Безопасность жизнедеятельности				Экология	Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
ПК.1	Учебная практика: ознакомительная практика			Материаловедение; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	Материаловедение; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Цифровая грамотность	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Методология выбора материалов и технологии в машиностроении; Основы технологии машиностроения; Теория и технология термической и химико-термической обработки	Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
ПК.2	Учебная практика: ознакомительная практика			Материаловедение; Учебная практика: практика по получению профессиональных умений и навыков, в том	Материаловедение; Метрология, стандартизация и сертификация; Производственная практика: научно-	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной	Оборудование и автоматизация процессов тепловой обработки	Оборудование и автоматизация процессов тепловой обработки; Прогрессивные материалы и

				числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	исследовательская работа; Технический перевод иностранной литературы по профилю подготовки	деятельности; Технический перевод иностранной литературы по профилю подготовки		технологии; Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
ПК.3	Правоведение; Учебная практика: ознакомительная практика			Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	Метрология, стандартизация и сертификация; Производственная практика: научно-исследовательская работа	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Триботехнические материалы; Управление качеством	Системы искусственного интеллекта и машинное обучение	Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
ПК.4	Учебная практика: ознакомительная практика		Математика (специальные главы); Механика	Диффузия в металлах и сплавах; Механика; Тепло- и массоперенос в материалах и процессах; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности; Физика металлов	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Физика металлов	Методы спектрального анализа; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Рентгеноструктурный анализ материалов	Электронная микроскопия	Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
ПК.5	Учебная практика: ознакомительная практика; Физика	Физика	Физика	Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности; Физические методы исследования материалов	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Физические методы исследования материалов	Основы технической керамики; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Физические и механические свойства материалов; Физические методы исследования материалов	Теория и технология термической и химико-термической обработки; Физические и механические свойства материалов; Физические основы прочности, пластичности и разрушения; Электронная микроскопия	Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
ПК.6	Учебная практика: ознакомительная практика	Органическая химия	Физическая химия	Материаловедение; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-	Материаловедение; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Физика металлов	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Теория и технология термической и химико-термической обработки; Физическая химия силикатов; Физические основы прочности, пластичности и разрушения	Высокоэнергетические методы обработки; Обработка металлов давлением; Прогрессивные материалы и технологии; Производственная (преддипломная)

				исследовательской деятельности; Физика металлов				практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
ПК.7	Информатика; Учебная практика: ознакомительная практика			Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	Метрология, стандартизация и сертификация; Производственная практика: научно-исследовательская работа	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Программные средства профессиональной деятельности	Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
ПК.8	Учебная практика: ознакомительная практика	Инженерная графика	Инженерная графика	Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	Метрология, стандартизация и сертификация; Производственная практика: научно-исследовательская работа	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Физические и механические свойства материалов	Основы технологии машиностроения; Физические и механические свойства материалов; Экология	Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
ПК.9	Учебная практика: ознакомительная практика		Электротехника	Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Технология производства композиционных и порошковых материалов	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Технология конструкционных материалов	Оборудование и автоматизация процессов тепловой обработки; Основы технологии машиностроения	Аморфные и наноструктурированные материалы; Металлорежущие станки и инструменты; Оборудование и автоматизация процессов тепловой обработки; Обработка материалов на станках с числовым программным управлением; Обработка металлов давлением; Прогрессивные материалы и технологии; Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Технология литейного производства
ПК.23.B				Физика металлов	Проектная деятельность; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Физика	Проектная деятельность	Программные средства профессиональной деятельности; Проектная деятельность	

					металлов			
--	--	--	--	--	----------	--	--	--

3. Содержание образовательной программы

3.1 Структура образовательной программы

Структура образовательной программы приведена в таблице 3.1.1, включает обязательную часть (базовую) и часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную).

Таблица 3.1.1

Структура образовательной программы		Объем программы, з.е.
Блок 1	Дисциплины (модули)	209
	Базовая часть	100
	Вариативная часть	109
Блок 2	Практики	25
	Базовая часть	0
	Вариативная часть	25
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	6
	Базовая часть	6
Объем образовательной программы		240

3.2 Характеристика содержания дисциплин

Содержание дисциплин (модулей), практик, предусмотренных учебным планом, определяется требованиями к результатам освоения образовательной программы (компетенциями). Соответствие между характеристиками этапов освоения компетенций (знаниями, умениями и опытом деятельности выпускника) и элементами образовательной программы (учебными дисциплинами (модулями) и практиками) приведено в Приложении.

3.3 Применяемые образовательные технологии

Для формирования предусмотренных основной образовательной программой компетенций, реализуются лекционные, практические занятия и лабораторные работы.

При организации образовательного процесса применяются активные, в том числе, интерактивные формы проведения занятий.

Учебным планом предусмотрена самостоятельная работа студентов, которая обеспечена необходимыми методическими материалами, размещенными в ЭБС и информационно-образовательной среде вуза.

3.4 Практическая подготовка обучающихся

Практическая подготовка обучающихся организована:

- путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, по дисциплинам, формирующим общепрофессиональные и профессиональные компетенции у обучающихся;
- при проведении практик, предусмотренных учебным планом образовательной программы по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии

материалов, профиль: Материаловедение и технологии машиностроительных материалов.

3.5 Организация практик

Для достижения планируемых результатов освоения образовательной программы предусматриваются следующие практики:

- Учебная практика: ознакомительная практика,
 - Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности,
 - Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности,
 - Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности,
 - Производственная практика, научно-исследовательская работа.
- Учебная практика: ознакомительная практика проводится в НГТУ на кафедре «Материаловедение в машиностроении», а также в организациях, предприятиях и учреждениях профильного направления. Способ проведения практик – стационарная, выездная.
- Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности проводится в НГТУ на кафедре «Материаловедение в машиностроении», а также в организациях, предприятиях и учреждениях профильного направления. Способ проведения практик – стационарная, выездная.
- Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности проводится в ХК ПАО "НЭВЗ-Союз", АО "Новосибирский механический завод "Искра", АО "Новосибирский приборостроительный завод" (АО "НПЗ"), ООО "ЭНГ" (ЭкспертНефтьГаз), ИЯФ СО РАН, ООО "Сибирский МеталлиК", а также в организациях, предприятиях и учреждениях профильного направления. Способ проведения практик – стационарная, выездная.
- Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности проводится в АО "Новосибирский приборостроительный завод" (АО "НПЗ"), ООО "ЭНГ" (ЭкспертНефтьГаз), АО "НЗР "Оксид", ИЯФ СО РАН, ООО "Сибирский МеталлиК", ИХТТМ СО РАН, ИТПМ СО РАН, а также в организациях, предприятиях и учреждениях профильного направления. Способ проведения практик – стационарная, выездная.
- Производственная практика, научно-исследовательская работа проводится в НГТУ на кафедре «Материаловедение в машиностроении», а также в организациях, предприятиях и учреждениях профильного направления. Способ проведения практик – стационарная, выездная.

Выбор мест прохождения практик для лиц с ограниченными возможностями здоровья производится с учетом состояния здоровья обучающихся и требований по доступности.

3.6 Воспитание обучающихся

Воспитание обучающихся при освоении ими образовательной программы образовательной программы по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, профиль: Материаловедение и технологии машиностроительных материалов осуществляется в соответствии с утвержденной в НГТУ рабочей программой воспитания, календарным планом воспитательной работы и иными учебно-методическими материалами.

4. Условия реализации образовательной программы подготовки

Общесистемные требования к реализации программы бакалавриата.

4.1. Общесистемные требования к реализации программы

Реализация образовательной программы полностью обеспечена материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде НГТУ. Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), как на территории организации, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда организации (<http://www.nstu.ru/sveden/eos>) обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;
- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы бакалавриата;
- проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети "Интернет".

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

Квалификация руководящих и научно-педагогических работников организации соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, [разделе "Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования"](#), утвержденном приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11 января 2011 г. № 1н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 марта 2011 г., регистрационный № 20237).

Доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет не менее 50 процентов от общего количества научно-педагогических работников организации.

4.2. Кадровые условия реализации программы

Реализация программы бакалавриата обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы бакалавриата на условиях гражданско-правового договора.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины

(модуля), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу бакалавриата, должна составлять не менее 70 процентов.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу бакалавриата, должна составлять не менее 50 процентов.

Доля работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы бакалавриата (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет) в общем числе работников, реализующих программу бакалавриата, должна составлять не менее 10 процентов.

4.3. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы бакалавриата

Образовательная программа реализуется в специальных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим программам дисциплин (модулей).

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы бакалавриата, включает в себя лаборатории, оснащенные необходимым лабораторным оборудованием.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

В случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий допускается замена специально оборудованных помещений их виртуальными аналогами, позволяющими обучающимся осваивать умения и навыки, предусмотренные профессиональной деятельностью.

В случае неиспользования электронно-библиотечной системы (электронной библиотеки) библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 50 экземпляров каждого из изданий основной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, и не менее 25 экземпляров дополнительной литературы на 100 обучающихся.

Образовательная программа полностью обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и ежегодно обновляется).

Электронно-библиотечные системы (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают одновременный доступ не менее 25 процентов, обучающихся по программе бакалавриата.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и ежегодно обновляется.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к

ограничениям их здоровья.

4.4. Финансовое обеспечение реализации программы осуществляется в объеме не ниже установленных Министерством науки и высшего образования Российской Федерации базовых нормативных затрат на оказание государственной услуги в сфере образования для данного уровня образования и направления подготовки с учетом корректирующих коэффициентов, учитывающих специфику образовательных программ.

5. Оценка качества подготовки студентов и выпускников

Оценка качества освоения образовательной программы включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и государственную итоговую аттестацию выпускников.

Конкретные формы промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по каждой дисциплине определяются учебным планом. Текущая аттестация по дисциплинам проводится на основе балльно-рейтинговой системы. Правила аттестации по дисциплинам определяются в рабочих программах и доводятся до сведения обучающихся в течение первого месяца изучения дисциплины.

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений требованиям образовательной программы (текущая и промежуточная аттестация) создаются фонды оценочных средств, которые могут включать типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций. Фонды оценочных средств разрабатываются и утверждаются кафедрами, обеспечивающими учебный процесс по дисциплинам образовательной программы.

При разработке оценочных средств для контроля качества изучения дисциплин (модулей), практик учитываются связи между включенными в них знаниями, умениями, навыками, что позволяет установить уровень сформированности компетенций у обучающихся.

В Блок 3 "Государственная итоговая аттестация" входит защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты. Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы и государственному экзамену определяются программой ГИА.

6. Особенности реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При наличии в контингенте обучающихся по образовательной программе инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ЛОВЗ) образовательная программа адаптируется с учетом особых образовательных потребностей таких обучающихся.

При обучении по индивидуальному учебному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья срок освоения образовательной программы может быть увеличен по их желанию не более чем на 1 год по сравнению со сроком получения образования для соответствующей формы обучения. Объем программы бакалавриата за один учебный год при обучении по индивидуальному плану вне зависимости от формы обучения не может составлять более 75 з.е.

При использовании формы инклюзивного обучения составляется индивидуальная программа сопровождения образовательной деятельности студента.

Индивидуальная программа сопровождения образовательной деятельности студента может включать

- сопровождение лекционных и практических занятий прямым и обратным переводом на русский жестовый язык (для студентов с нарушениями слуха);
- посещение групповых и индивидуальных занятий с психологом;
- организационно-педагогическое, психолого-педагогическое, профилактически-оздоровительное, социальное сопровождения учебного процесса.

Для инвалидов и лиц с ОВЗ установлен особый порядок освоения дисциплин (модулей) по физической культуре и спорту с учетом состояния их здоровья, в соответствии с установленным в НГТУ Порядком проведения и объемом подготовки по физической культуре по программам бакалавриата и программам специалитета при очно-заочной и заочной формах обучения, при сочетании различных форм обучения, при освоении ОП инвалидами и ЛОВЗ.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Соответствие между характеристиками этапов освоения компетенций (знаниями, умениями и опытом деятельности выпускника) и элементами образовательной программы (учебными дисциплинами (модулями) и практиками)

Код компетенции	Код знания/умения	Наименование дисциплин, знания и умения
<i>Дисциплины (модули), базовые</i>		
Философия		
ОК.1	у1	ОК.1.у1. уметь употреблять базовые философские категории и понятия
ОК.1	у2	ОК.1.у2. уметь применять общенаучные методы исследования, понимать отличие научного подхода от ненаучного
ОК.1	у3	ОК.1.у3. уметь аргументировано выстраивать доказательства, логику понимания актуальных профессиональных и нравственных проблем
Иностранный язык		
ОК.5	з1	ОК.5.з1. знать иностранный язык для межличностного общения с иностранными партнерами
ОК.5	у2	ОК.5.у2. уметь выстраивать межкультурную, деловую, профессиональную коммуникацию с учетом психологических, поведенческих, социальных характеристик партнеров на русском и иностранном языках
ОК.5	у4	ОК.5.у4. уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
История		
ОК.2	з1	ОК.2.з1. знать общие закономерности и национальные особенности развития Российского государства и общества
ОК.2	з2	ОК.2.з2. знать историю общественно-политической мысли, взаимоотношений власти и общества
ОК.2	у1	ОК.2.у1. уметь формулировать собственную позицию по современным проблемам общественно-политического развития
ОК.2	у2	ОК.2.у2. уметь анализировать тенденции современного общественно-политического и социокультурного развития
Математический анализ		
ОПК.3	з2	ОПК.3.з2. знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности
ОПК.3	з6	ОПК.3.з6. знать природу возникновения погрешностей при применении математических моделей и необходимости оценивать погрешность
ОПК.3	з7	ОПК.3.з7. знать универсальность математических методов в познании окружающего мира
ОПК.3	у3	ОПК.3.у3. уметь использовать элементы математической логики для построения суждений и их доказательств
ОПК.3	у4	ОПК.3.у4. уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов
Линейная алгебра		
ОПК.3	з2	ОПК.3.з2. знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности

ОПК.3	з7	ОПК.3.з7. знать универсальность математических методов в познании окружающего мира
ОПК.3	у1	ОПК.3.у1. умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности
ОПК.3	у4	ОПК.3.у4. уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов
Химия		
ОПК.3	з4	ОПК.3.з4. знать основные понятия и законы химии, закономерности протекания химических процессов; свойства, назначение и области применения основных химических веществ и их соединений
ОПК.3	у6	ОПК.3.у6. уметь применять основные экспериментальные и расчетные методы определения макроскопических характеристик систем и методы химического и физико-химического анализа различных классов веществ
ОПК.3	у7	ОПК.3.у7. уметь устанавливать взаимосвязь фундаментальных законов химии с физико-химическими явлениями для объяснения и прогнозирования направления химических превращений
Правоведение		
ОК.4	з1	ОК.4.з1. знать основополагающие правовые категории, сущность и социальную ценность права
ОК.4	з2	ОК.4.з2. знать отраслевую направленность правовых норм, в том числе с учетом собственной профессиональной деятельности
ОК.4	з3	ОК.4.з3. знать права и обязанности гражданина РФ
ОК.4	у1	ОК.4.у1. уметь осуществлять реализацию нормативно-правовых актов в сфере профессиональной деятельности
ПК.3	з1	ПК.3.з1. знать правовые основы и системы стандартизации и сертификации
Информатика		
ОПК.1	з1	ОПК.1.з1. знать правовые основы информационной безопасности и принципы защиты авторского права на программные продукты
ОПК.1	з2	ОПК.1.з2. знать сущность и значение информации в развитии современного общества, опасности и угроз, возникающие в этом процессе
ОПК.1	у1	ОПК.1.у1. уметь осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях
ОПК.1	у2	ОПК.1.у2. уметь пользоваться наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ
ОПК.1	у3	ОПК.1.у3. уметь применять основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации с помощью компьютеров и компьютерных средств
ОПК.1	у4	ОПК.1.у4. владеть персональным компьютером как средством управления информацией
ОПК.1	у5	ОПК.1.у5. уметь использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач
ОПК.1	у6	ОПК.1.у6. уметь использовать элементарные навыки алгоритмизации и программирования на одном из языков высокого уровня как средство программного моделирования изучаемых объектов и процессов
ОПК.1	у7	ОПК.1.у7. уметь оценивать состояние и тенденции развития информационных технологий и информатики в современном обществе
ОПК.1	у8	ОПК.1.у8. уметь проводить библиографическую и информационно-поисковую работы, использовать ее результаты при решении профессиональных задач и оформлении научных трудов
ПК.7	з2	ПК.7.з2. знать простые алгоритмы имитационного моделирования

Физика металлов		
ОПК.2	у3	ОПК.2.у3. владеть стандартными методами решения задач и обработки экспериментальных результатов исследования
ПК.4	у3	ПК.4.у3. уметь использовать методы экспериментального определения и расчета физических свойств металлов и сплавов
ПК.6	з3	ПК.6.з3. знать количественные характеристики основных свойств различных металлических, керамических, полимерных и композиционных материалов
ПК.23.В	у1	ПК.23.В.у1. уметь организовывать и координировать работу участников проекта
Инженерная графика		
ОПК.1	у5	ОПК.1.у5. уметь использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач
ОПК.3	з9	ОПК.3.з9. знать типы и назначение спецификаций, конструкторской и технологической документации, правила их чтения и составления
ПК.8	у2	ПК.8.у2. уметь оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией
Материаловедение		
ОПК.3	з8	ОПК.3.з8. знать основные классы материалов, используемых для изготовления объектов материального мира и области их применения
ПК.1	у1	ПК.1.у1. уметь прогнозировать на основе информационного поиска конкурентную способность материалов и технологий
ПК.2	у1	ПК.2.у1. уметь систематизировать и анализировать информацию по структуре и свойствам материалов, необходимую для решения научных и практических задач
ПК.6	з1	ПК.6.з1. знать основные понятия о прочности и пластичности металлов, а также современную теорию дислокационного строения металлов, играющую важную роль в процессах пластической деформации и разрушения
Механика		
ОПК.3	з1	ОПК.3.з1. базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности
ПК.4	у3	ПК.4.у3. уметь использовать методы экспериментального определения и расчета физических свойств металлов и сплавов
Электротехника		
ПК.9	з3	ПК.9.з3. знать сущность, содержание, технологические схемы, технологические возможности и области применения технологических процессов изготовления деталей машин
Физика		
ОПК.3	з1	ОПК.3.з1. базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности
ОПК.3	з3	ОПК.3.з3. знать основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности
ОПК.3	у2	ОПК.3.у2. выбирать простейшие модели физических объектов и процессов
ОПК.3	у5	ОПК.3.у5. уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира
ОПК.3	у8	ОПК.3.у8. уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты

ОПК.4	у4	ОПК.4.у4. уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира
ПК.5	у3	ПК.5.у3. уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты
Безопасность жизнедеятельности		
ОК.9	з1	ОК.9.з1. знать основные природные и техносферные опасности, их свойства и характеристики
ОК.9	з2	ОК.9.з2. знать понятийно-терминологический аппарат в области безопасности
ОК.9	з3	ОК.9.з3. знать характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду
ОПК.5	з1	ОПК.5.з1. знать взаимодействие человека и среды его обитания, параметры комфортности жизнедеятельности человека, связь условий труда с результатами производства
Основы экономических знаний		
ОК.3	з1	ОК.3.з1. знать основные категории, закономерности и принципы развития экономических процессов на макро- и микроэкономическом уровне
ОК.3	з2	ОК.3.з2. знать механизм функционирования и регулирования отраслевых рынков
ОК.3	у1	ОК.3.у1. уметь применять основные модели и методы макро- и микроэкономического анализа в профессиональной деятельности
Основы технической керамики		
ПК.5	у1	ПК.5.у1. уметь применять современные методы исследований и испытаний объектов технологии технической керамики
Основы личностной и коммуникативной культуры (модуль): Культура научной и деловой речи		
ОК.5	з2	ОК.5.з2. знать особенности делового общения на русском и иностранном языках
ОК.5	у1	ОК.5.у1. уметь анализировать речь оппонента на русском и иностранном языке
ОК.5	у2	ОК.5.у2. уметь выстраивать межкультурную, деловую, профессиональную коммуникацию с учетом психологических, поведенческих, социальных характеристик партнеров на русском и иностранном языках
ОК.5	у3	ОК.5.у3. владеть навыками публичного выступления, устной презентации результатов профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
ОК.5	у4	ОК.5.у4. уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
ОК.5	у5	ОК.5.у5. уметь осуществлять деловую переписку на русском языке
Основы личностной и коммуникативной культуры (модуль): Культура и личность		
ОК.5	з2	ОК.5.з2. знать особенности делового общения на русском и иностранном языках
ОК.5	у1	ОК.5.у1. уметь анализировать речь оппонента на русском и иностранном языке
ОК.5	у2	ОК.5.у2. уметь выстраивать межкультурную, деловую, профессиональную коммуникацию с учетом психологических, поведенческих, социальных характеристик партнеров на русском и иностранном языках
ОК.5	у3	ОК.5.у3. владеть навыками публичного выступления, устной презентации результатов профессиональной деятельности на русском и иностранном языке

ОК.5	у4	ОК.5.у4. уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
Психология и технологии социального взаимодействия (модуль): Социальные технологии		
ОК.6	з1	ОК.6.з1. знать закономерности формирования и развития коллективов
ОК.6	з2	ОК.6.з2. знать социальные основы партнерских и конфликтных отношений в социально-трудовой сфере и методы управления конфликтом в организации
ОК.6	з3	ОК.6.з3. знает особенности психологических и поведенческих характеристик личности
ОК.6	у1	ОК.6.у1. уметь подбирать партнеров для эффективной работы в команде
ОК.6	у2	ОК.6.у2. владеть технологиями переговорного процесса в профессиональной сфере, в том числе в условиях конфликтного взаимодействия
ОК.6	у3	ОК.6.у3. уметь адаптироваться в профессиональном коллективе, выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере, работать в команде
ОК.6	у4	ОК.6.у4. уметь выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере
ОК.7	з1	ОК.7.з1. знать траектории саморазвития и самообразования в течение всей жизни
ОК.7	з2	ОК.7.з2. знать основные характеристики интеллектуального, творческого и профессионального потенциала личности
ОК.7	у1	ОК.7.у1. умеет адекватно оценивать собственный образовательный уровень, свои возможности, способности и уровень собственного профессионализма
Психология и технологии социального взаимодействия (модуль): Организационная психология		
ОК.6	з1	ОК.6.з1. знать закономерности формирования и развития коллективов
ОК.6	з3	ОК.6.з3. знает особенности психологических и поведенческих характеристик личности
ОК.6	у1	ОК.6.у1. уметь подбирать партнеров для эффективной работы в команде
ОК.6	у2	ОК.6.у2. владеть технологиями переговорного процесса в профессиональной сфере, в том числе в условиях конфликтного взаимодействия
ОК.6	у3	ОК.6.у3. уметь адаптироваться в профессиональном коллективе, выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере, работать в команде
ОК.6	у4	ОК.6.у4. уметь выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере
ОК.7	з1	ОК.7.з1. знать траектории саморазвития и самообразования в течение всей жизни
ОК.7	з2	ОК.7.з2. знать основные характеристики интеллектуального, творческого и профессионального потенциала личности
ОК.7	у1	ОК.7.у1. умеет адекватно оценивать собственный образовательный уровень, свои возможности, способности и уровень собственного профессионализма
<i>Дисциплины (модули), вариативные</i>		
Физические методы исследования материалов		
ОПК.4	з2	ОПК.4.з2. знать методы проведения структурного анализа (рентгеновского, электронно-микроскопического, акустического, спектрального, микро-

		рентгеноспектрального и др.)
ОПК.4	у3	ОПК.4.у3. уметь применять основные экспериментальные и расчетные методы определения характеристик материалов
ПК.5	у2	ПК.5.у2. уметь определять физические, химические, механические свойства материалов при различных видах испытаний
Технология конструкционных материалов		
ПК.9	з3	ПК.9.з3. знать сущность, содержание, технологические схемы, технологические возможности и области применения технологических процессов изготовления деталей машин
ПК.9	з4	ПК.9.з4. знать технологические методы формообразования заготовок литьём, обработкой давлением, сваркой
ПК.9	з5	ПК.9.з5. знать оборудование, оснастку и инструмент, необходимые для проведения технологических процессов, как в промышленном масштабе, так и на индивидуальном уровне
ПК.9	у5	ПК.9.у5. уметь назначать, пользуясь технической и нормативно-справочной литературой, альтернативные процессы получения материалов и изделий из них
Метрология, стандартизация и сертификация		
ПК.2	у2	ПК.2.у2. уметь использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации продукции
ПК.3	з1	ПК.3.з1. знать правовые основы и системы стандартизации и сертификации
ПК.7	у1	ПК.7.у1. уметь пользоваться методами планирования и проведения измерительных экспериментов, выбора и использования методов обработки экспериментальных данных и оценки результатов эксперимента
ПК.8	у1	ПК.8.у1. уметь пользоваться методами стандартизации и сертификации материалов и процессов
Теория и технология термической и химико-термической обработки		
ОПК.1	у8	ОПК.1.у8. уметь проводить библиографическую и информационно-поисковую работы, использовать ее результаты при решении профессиональных задач и оформлении научных трудов
ПК.1	у2	ПК.1.у2. уметь использовать современные информационно-коммуникационные технологии
ПК.5	у2	ПК.5.у2. уметь определять физические, химические, механические свойства материалов при различных видах испытаний
ПК.6	з4	ПК.6.з4. знать принципы управления структурой и свойствами материалов с использованием различных способов термообработки
ПК.6	у1	ПК.6.у1. уметь анализировать структурные состояния сплавов после термической обработки
Технический перевод иностранной литературы по профилю подготовки		
ОК.5	з1	ОК.5.з1. знать иностранный язык для межличностного общения с иностранными партнерами
ОК.5	у4	ОК.5.у4. уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
ПК.2	з1	ПК.2.з1. знать основную терминологию на иностранном языке в области профессиональной деятельности
Физическая химия		
ОПК.2	у2	ОПК.2.у2. владеть способами обеспечения безопасности при проведении экспериментальных работ
ОПК.2	у3	ОПК.2.у3. владеть стандартными методами решения задач и обработки

		экспериментальных результатов исследования
ПК.6	з3	ПК.6.з3. знать количественные характеристики основных свойств различных металлических, керамических, полимерных и композиционных материалов
Программные средства профессиональной деятельности		
ОПК.1	у2	ОПК.1.у2. уметь пользоваться наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ
ПК.7	з1	ПК.7.з1. знать стандартные программные средства для решения задач в области моделирования материалов и технологических процессов
ПК.23.В	у2	ПК.23.В.у2. уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач
ПК.23.В	у3	ПК.23.В.у3. уметь определять проблему и способы ее решения в проекте
Математика (специальные главы)		
ПК.4	з1	ПК.4.з1. знать методы изучения диффузии, а также законы распределения случайных величин, применяемых при анализе структуры и свойств материалов
Органическая химия		
ОПК.2	у1	ОПК.2.у1. уметь применять безопасные приемы при работе с органическими реактивами и химическими приборами
ОПК.3	з4	ОПК.3.з4. знать основные понятия и законы химии, закономерности протекания химических процессов; свойства, назначение и области применения основных химических веществ и их соединений
ОПК.3	у8	ОПК.3.у8. уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты
ПК.6	з3	ПК.6.з3. знать количественные характеристики основных свойств различных металлических, керамических, полимерных и композиционных материалов
Физические и механические свойства материалов		
ОПК.4	у3	ОПК.4.у3. уметь применять основные экспериментальные и расчетные методы определения характеристик материалов
ОПК.4	у4	ОПК.4.у4. уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира
ПК.5	з1	ПК.5.з1. знать основные методики определения стандартных характеристик прочности и пластичности, вязкости разрушения, трещиностойкости, циклической прочности, износостойкости металлических и неметаллических материалов
ПК.5	у2	ПК.5.у2. уметь определять физические, химические, механические свойства материалов при различных видах испытаний
ПК.5	у3	ПК.5.у3. уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты
ПК.8	з1	ПК.8.з1. уметь заполнять программы и методики проведения испытаний, протоколы испытаний
Оборудование и автоматизация процессов тепловой обработки		
ОПК.1	у8	ОПК.1.у8. уметь проводить библиографическую и информационно-поисковую работы, использовать ее результаты при решении профессиональных задач и оформлении научных трудов
ПК.2	у2	ПК.2.у2. уметь использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации продукции
ПК.9	у3	ПК.9.у3. владеть навыками расчета и проектирования технологических процессов, оборудования, оснастки и инструмента
ПК.9	у4	ПК.9.у4. уметь выбирать материалы и технологические процессы для

		решения задач профессиональной деятельности, в том числе, с учетом требований региональных предприятий
Основы технологии машиностроения		
ПК.1	у1	ПК.1.у1. уметь прогнозировать на основе информационного поиска конкурентную способность материалов и технологий
ПК.8	у2	ПК.8.у2. уметь оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией
ПК.9	у3	ПК.9.у3. владеть навыками расчета и проектирования технологических процессов, оборудования, оснастки и инструмента
ПК.9	у4	ПК.9.у4. уметь выбирать материалы и технологические процессы для решения задач профессиональной деятельности, в том числе, с учетом требований региональных предприятий
Технология производства композиционных и порошковых материалов		
ОПК.3	з8	ОПК.3.з8. знать основные классы материалов, используемых для изготовления объектов материального мира и области их применения
ПК.9	у4	ПК.9.у4. уметь выбирать материалы и технологические процессы для решения задач профессиональной деятельности, в том числе, с учетом требований региональных предприятий
<i>Дисциплины (модули), вариативные, по выбору студента</i>		
Прогрессивные материалы и технологии		
ПК.2	у1	ПК.2.у1. уметь систематизировать и анализировать информацию по структуре и свойствам материалов, необходимую для решения научных и практических задач
ПК.6	з3	ПК.6.з3. знать количественные характеристики основных свойств различных металлических, керамических, полимерных и композиционных материалов
ПК.9	у4	ПК.9.у4. уметь выбирать материалы и технологические процессы для решения задач профессиональной деятельности, в том числе, с учетом требований региональных предприятий
Высокоэнергетические методы обработки		
ПК.6	з2	ПК.6.з2. знать основные виды высокоэнергетического оборудования для производства и обработки материалов, а также влияние высокоэнергетического воздействия на структуру и свойства материалов
Электронная микроскопия		
ОПК.4	з2	ОПК.4.з2. знать методы проведения структурного анализа (рентгеновского, электронно-микроскопического, акустического, спектрального, микро-рентгеноспектрального и др.)
ПК.4	у2	ПК.4.у2. владеть приемами пробоподготовки образцов для просвечивающего электронного микроскопа
ПК.5	у3	ПК.5.у3. уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты
Физические основы прочности, пластичности и разрушения		
ОПК.4	з1	ОПК.4.з1. знать методы управления прочностью и пластичностью материалов
ПК.5	з1	ПК.5.з1. знать основные методики определения стандартных характеристик прочности и пластичности, вязкости разрушения, трещиностойкости, циклической прочности, износостойкости металлических и неметаллических материалов
ПК.5	у3	ПК.5.у3. уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты

ПК.6	з1	ПК.6.з1. знать основные понятия о прочности и пластичности металлов, а также современную теорию дислокационного строения металлов, играющую важную роль в процессах пластической деформации и разрушения
Триботехнические материалы		
ОПК.2	у3	ОПК.2.у3. владеть стандартными методами решения задач и обработки экспериментальных результатов исследования
ПК.3	з1	ПК.3.з1. знать правовые основы и системы стандартизации и сертификации
Управление качеством		
ОПК.2	у2	ОПК.2.у2. владеть способами обеспечения безопасности при проведении экспериментальных работ
ПК.3	з1	ПК.3.з1. знать правовые основы и системы стандартизации и сертификации
Рентгеноструктурный анализ материалов		
ОПК.4	з2	ОПК.4.з2. знать методы проведения структурного анализа (рентгеновского, электронно-микроскопического, акустического, спектрального, микро-рентгеноспектрального и др.)
ОПК.4	у4	ОПК.4.у4. уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира
ПК.4	у1	ПК.4.у1. уметь использовать основные методы и подходы для спектрального анализа и рентгенографических исследований кристаллической структуры
Методы спектрального анализа		
ОПК.4	з2	ОПК.4.з2. знать методы проведения структурного анализа (рентгеновского, электронно-микроскопического, акустического, спектрального, микро-рентгеноспектрального и др.)
ПК.4	з2	ПК.4.з2. знать основную аппаратуру, методы и подходы спектрального анализа и рентгенографических исследований различных объектов, позволяющих изучать строение вещества
Обработка материалов на станках с числовым программным управлением		
ПК.9	з2	ПК.9.з2. знать порядок создания управляющих программ для обработки деталей на станках с числовым программным управлением, а также методы контроля, проверки и отладки управляющих программ
Металлорежущие станки и инструменты		
ПК.9	з1	ПК.9.з1. знать оборудование, оснастку и инструмент, необходимые для осуществления обработки материалов давлением и резанием, в том числе на станках с числовым программным обеспечением
Обработка металлов давлением		
ОПК.4	з1	ОПК.4.з1. знать методы управления прочностью и пластичностью материалов
ПК.6	з1	ПК.6.з1. знать основные понятия о прочности и пластичности металлов, а также современную теорию дислокационного строения металлов, играющую важную роль в процессах пластической деформации и разрушения
ПК.9	з1	ПК.9.з1. знать оборудование, оснастку и инструмент, необходимые для осуществления обработки материалов давлением и резанием, в том числе на станках с числовым программным обеспечением
ПК.9	у2	ПК.9.у2. уметь выбирать способ обработки давлением материалов и заготовок из них
Технология литейного производства		

ПК.9	у1	ПК.9.у1. уметь выбирать и применять методы изготовления форм и отливок сложной формы, методы подготовки и уплотнения формовочных смесей, изготовления стержней и литейной оснастки
Диффузия в металлах и сплавах		
ОПК.3	з5	ОПК.3.з5. знать основные законы процессов теплопроводности, конвективного и лучистого теплообмена, молекулярной диффузии и конвективного массопереноса
ПК.4	з1	ПК.4.з1. знать методы изучения диффузии, а также законы распределения случайных величин, применяемых при анализе структуры и свойств материалов
Тепло- и массоперенос в материалах и процессах		
ОПК.3	з5	ОПК.3.з5. знать основные законы процессов теплопроводности, конвективного и лучистого теплообмена, молекулярной диффузии и конвективного массопереноса
ПК.4	з1	ПК.4.з1. знать методы изучения диффузии, а также законы распределения случайных величин, применяемых при анализе структуры и свойств материалов
Методология выбора материалов и технологии в машиностроении		
ОПК.3	з8	ОПК.3.з8. знать основные классы материалов, используемых для изготовления объектов материального мира и области их применения
ОПК.4	у1	ОПК.4.у1. владеть принципами выбора материалов для элементов конструкций и оборудования
ОПК.4	у2	ОПК.4.у2. выбирать материалы для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности
ПК.1	у1	ПК.1.у1. уметь прогнозировать на основе информационного поиска конкурентную способность материалов и технологий
Физическая химия силикатов		
ПК.6	з3	ПК.6.з3. знать количественные характеристики основных свойств различных металлических, керамических, полимерных и композиционных материалов
Экология		
ОПК.5	з1	ОПК.5.з1. знать взаимодействие человека и среды его обитания, параметры комфортности жизнедеятельности человека, связь условий труда с результатами производства
ОПК.5	у1	ОПК.5.у1. уметь применять принципы обеспечения экологической безопасности при решении задач профессиональной деятельности
ОПК.5	у2	ОПК.5.у2. уметь использовать методы выбора рационального способа снижения техногенного воздействия на окружающую среду и создания безотходных и малоотходных производств
ПК.8	з1	ПК.8.з1. уметь заполнять программы и методики проведения испытаний, протоколы испытаний
Системы искусственного интеллекта и машинное обучение		
ОПК.1	у2	ОПК.1.у2. уметь пользоваться наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ
ОПК.3	з7	ОПК.3.з7. знать универсальность математических методов в познании окружающего мира
ПК.3	у1	ПК.3.у1. уметь моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования
<i>Дисциплины (модули), вариативные</i>		

Экономика и управление производственными системами (модуль): Экономика предприятия		
ОК.3	з1	ОК.3.з1. знать основные категории, закономерности и принципы развития экономических процессов на макро- и микроэкономическом уровне
ОК.3	з3	ОК.3.з3. знать подходы к формированию производственных затрат на изготовление продукции (работ, услуг)
ОК.3	у2	ОК.3.у2. уметь применять методы определения потребности (в соответствии с целями предприятия) и стоимостной оценки различных (трудовых, технических и материальных) ресурсов предприятия и показатели их использования
ОК.3	у3	ОК.3.у3. уметь оценивать деятельность предприятия и его подразделений, ориентируясь на макро- и микроэкономические показатели
Экономика и управление производственными системами (модуль): Управление производственными системами		
ОК.3	з4	ОК.3.з4. знать основы организации и управления предприятием в условиях рынка
ОК.3	з5	ОК.3.з5. знать принципы процесса разработки, принятия, организации исполнения управленческих решений
ОК.3	у4	ОК.3.у4. уметь формировать работоспособную команду для реализации профессиональных функций и создавать эффективную коммуникационную систему
ОК.3	у5	ОК.3.у5. уметь оценивать управление предприятием с позиции внутреннего состояния и внешнего окружения
<i>Дисциплины (модули), базовые</i>		
Физическая культура и спорт (модуль): Физическая культура		
ОК.8	з1	ОК.8.з1. знать основы здорового образа жизни
ОК.8	з2	ОК.8.з2. знать последствия отклонения от здорового образа жизни
<i>Дисциплины (модули), вариативные</i>		
Физическая культура и спорт (модуль): Прикладная физическая культура (элективные дисциплины)		
ОК.8	у1	ОК.8.у1. уметь поддерживать здоровый образ жизни
<i>Практики</i>		
Учебная практика: ознакомительная практика		
ОК.5	у4	ОК.5.у4. уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
ОК.7	з3	ОК.7.з3. знать особенности профессионального развития личности
ОК.7	у2	ОК.7.у2. уметь выстраивать индивидуальные образовательные траектории, профессиональный рост и карьеру
ОК.7	у3	ОК.7.у3. уметь ориентироваться на рынке современных образовательных услуг
ОПК.1	у2	ОПК.1.у2. уметь пользоваться наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ
ОПК.1	у8	ОПК.1.у8. уметь проводить библиографическую и информационно-поисковую работы, использовать ее результаты при решении профессиональных задач и оформлении научных трудов
ПК.1	у2	ПК.1.у2. уметь использовать современные информационно-коммуникационные технологии
ПК.2	у2	ПК.2.у2. уметь использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации продукции
ПК.3	з1	ПК.3.з1. знать правовые основы и системы стандартизации и сертификации

ПК.4	у1	ПК.4.у1. уметь использовать основные методы и подходы для спектрального анализа и рентгенографических исследований кристаллической структуры
ПК.4	у3	ПК.4.у3. уметь использовать методы экспериментального определения и расчета физических свойств металлов и сплавов
ПК.5	з1	ПК.5.з1. знать основные методики определения стандартных характеристик прочности и пластичности, вязкости разрушения, трещиностойкости, циклической прочности, износостойкости металлических и неметаллических материалов
ПК.6	з1	ПК.6.з1. знать основные понятия о прочности и пластичности металлов, а также современную теорию дислокационного строения металлов, играющую важную роль в процессах пластической деформации и разрушения
ПК.6	у1	ПК.6.у1. уметь анализировать структурные состояния сплавов после термической обработки
ПК.7	у1	ПК.7.у1. уметь пользоваться методами планирования и проведения измерительных экспериментов, выбора и использования методов обработки экспериментальных данных и оценки результатов эксперимента
ПК.8	у1	ПК.8.у1. уметь пользоваться методами стандартизации и сертификации материалов и процессов
ПК.9	у1	ПК.9.у1. уметь выбирать и применять методы изготовления форм и отливок сложной формы, методы подготовки и уплотнения формовочных смесей, изготовления стержней и литейной оснастки
Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности		
ОК.5	у4	ОК.5.у4. уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
ОК.7	з3	ОК.7.з3. знать особенности профессионального развития личности
ОК.7	у2	ОК.7.у2. уметь выстраивать индивидуальные образовательные траектории, профессиональный рост и карьеру
ОК.7	у3	ОК.7.у3. уметь ориентироваться на рынке современных образовательных услуг
ОПК.1	у1	ОПК.1.у1. уметь осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях
ОПК.1	у2	ОПК.1.у2. уметь пользоваться наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ
ОПК.4	з2	ОПК.4.з2. знать методы проведения структурного анализа (рентгеновского, электронно-микроскопического, акустического, спектрального, микро-рентгеноспектрального и др.)
ПК.1	у2	ПК.1.у2. уметь использовать современные информационно-коммуникационные технологии
ПК.2	у1	ПК.2.у1. уметь систематизировать и анализировать информацию по структуре и свойствам материалов, необходимую для решения научных и практических задач
ПК.3	з1	ПК.3.з1. знать правовые основы и системы стандартизации и сертификации
ПК.4	у2	ПК.4.у2. владеть приемами прободопготовки образцов для просвечивающего электронного микроскопа
ПК.4	у3	ПК.4.у3. уметь использовать методы экспериментального определения и

		расчета физических свойств металлов и сплавов
ПК.5	з1	ПК.5.з1. знать основные методики определения стандартных характеристик прочности и пластичности, вязкости разрушения, трещиностойкости, циклической прочности, износостойкости металлических и неметаллических материалов
ПК.6	у1	ПК.6.у1. уметь анализировать структурные состояния сплавов после термической обработки
ПК.7	у1	ПК.7.у1. уметь пользоваться методами планирования и проведения измерительных экспериментов, выбора и использования методов обработки экспериментальных данных и оценки результатов эксперимента
ПК.8	у1	ПК.8.у1. уметь пользоваться методами стандартизации и сертификации материалов и процессов
ПК.9	у1	ПК.9.у1. уметь выбирать и применять методы изготовления форм и отливок сложной формы, методы подготовки и уплотнения формовочных смесей, изготовления стержней и литейной оснастки
ПК.9	у4	ПК.9.у4. уметь выбирать материалы и технологические процессы для решения задач профессиональной деятельности, в том числе, с учетом требований региональных предприятий
Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности		
ОК.5	у4	ОК.5.у4. уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
ОК.6	у3	ОК.6.у3. уметь адаптироваться в профессиональном коллективе, выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере, работать в команде
ОПК.1	у2	ОПК.1.у2. уметь пользоваться наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ
ПК.1	у1	ПК.1.у1. уметь прогнозировать на основе информационного поиска конкурентную способность материалов и технологий
ПК.2	у1	ПК.2.у1. уметь систематизировать и анализировать информацию по структуре и свойствам материалов, необходимую для решения научных и практических задач
ПК.3	з1	ПК.3.з1. знать правовые основы и системы стандартизации и сертификации
ПК.4	у1	ПК.4.у1. уметь использовать основные методы и подходы для спектрального анализа и рентгенографических исследований кристаллической структуры
ПК.4	у3	ПК.4.у3. уметь использовать методы экспериментального определения и расчета физических свойств металлов и сплавов
ПК.5	з1	ПК.5.з1. знать основные методики определения стандартных характеристик прочности и пластичности, вязкости разрушения, трещиностойкости, циклической прочности, износостойкости металлических и неметаллических материалов
ПК.6	у1	ПК.6.у1. уметь анализировать структурные состояния сплавов после термической обработки
ПК.7	з1	ПК.7.з1. знать стандартные программные средства для решения задач в области моделирования материалов и технологических процессов
ПК.8	у1	ПК.8.у1. уметь пользоваться методами стандартизации и сертификации материалов и процессов
ПК.9	з4	ПК.9.з4. знать технологические методы формообразования заготовок

		литьём, обработкой давлением, сваркой
ПК.9	у3	ПК.9.у3. владеть навыками расчета и проектирования технологических процессов, оборудования, оснастки и инструмента
Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности		
ОК.3	у2	ОК.3.у2. уметь применять методы определения потребности (в соответствии с целями предприятия) и стоимостной оценки различных (трудовых, технических и материальных) ресурсов предприятия и показатели их использования
ОПК.1	у1	ОПК.1.у1. уметь осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях
ОПК.1	у2	ОПК.1.у2. уметь пользоваться наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ
ОПК.5	у1	ОПК.5.у1. уметь применять принципы обеспечения экологической безопасности при решении задач профессиональной деятельности
ПК.1	у2	ПК.1.у2. уметь использовать современные информационно-коммуникационные технологии
ПК.2	у1	ПК.2.у1. уметь систематизировать и анализировать информацию по структуре и свойствам материалов, необходимую для решения научных и практических задач
ПК.3	з1	ПК.3.з1. знать правовые основы и системы стандартизации и сертификации
ПК.4	з1	ПК.4.з1. знать методы изучения диффузии, а также законы распределения случайных величин, применяемых при анализе структуры и свойств материалов
ПК.4	у3	ПК.4.у3. уметь использовать методы экспериментального определения и расчета физических свойств металлов и сплавов
ПК.5	з1	ПК.5.з1. знать основные методики определения стандартных характеристик прочности и пластичности, вязкости разрушения, трещиностойкости, циклической прочности, износостойкости металлических и неметаллических материалов
ПК.6	з3	ПК.6.з3. знать количественные характеристики основных свойств различных металлических, керамических, полимерных и композиционных материалов
ПК.7	у1	ПК.7.у1. уметь пользоваться методами планирования и проведения измерительных экспериментов, выбора и использования методов обработки экспериментальных данных и оценки результатов эксперимента
ПК.8	у2	ПК.8.у2. уметь оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией
ПК.9	у1	ПК.9.у1. уметь выбирать и применять методы изготовления форм и отливок сложной формы, методы подготовки и уплотнения формовочных смесей, изготовления стержней и литейной оснастки
ПК.9	у4	ПК.9.у4. уметь выбирать материалы и технологические процессы для решения задач профессиональной деятельности, в том числе, с учетом требований региональных предприятий
ПК.9	у5	ПК.9.у5. уметь назначать, пользуясь технической и нормативно-справочной литературой, альтернативные процессы получения материалов и изделий из них
Производственная практика: научно-исследовательская работа		
ОПК.4	з2	ОПК.4.з2. знать методы проведения структурного анализа (рентгеновского,

		электронно-микроскопического, акустического, спектрального, микро-рентгеноспектрального и др.)
ПК.1	у2	ПК.1.у2. уметь использовать современные информационно-коммуникационные технологии
ПК.2	у1	ПК.2.у1. уметь систематизировать и анализировать информацию по структуре и свойствам материалов, необходимую для решения научных и практических задач
ПК.3	з1	ПК.3.з1. знать правовые основы и системы стандартизации и сертификации
ПК.4	у3	ПК.4.у3. уметь использовать методы экспериментального определения и расчета физических свойств металлов и сплавов
ПК.5	з1	ПК.5.з1. знать основные методики определения стандартных характеристик прочности и пластичности, вязкости разрушения, трещиностойкости, циклической прочности, износостойкости металлических и неметаллических материалов
ПК.5	у3	ПК.5.у3. уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты
ПК.6	з4	ПК.6.з4. знать принципы управления структурой и свойствами материалов с использованием различных способов термообработки
ПК.7	у1	ПК.7.у1. уметь пользоваться методами планирования и проведения измерительных экспериментов, выбора и использования методов обработки экспериментальных данных и оценки результатов эксперимента
ПК.8	з1	ПК.8.з1. уметь заполнять программы и методики проведения испытаний, протоколы испытаний
ПК.8	у1	ПК.8.у1. уметь пользоваться методами стандартизации и сертификации материалов и процессов
ПК.9	з2	ПК.9.з2. знать порядок создания управляющих программ для обработки деталей на станках с числовым программным управлением, а также методы контроля, проверки и отладки управляющих программ
ПК.9	у4	ПК.9.у4. уметь выбирать материалы и технологические процессы для решения задач профессиональной деятельности, в том числе, с учетом требований региональных предприятий
ПК.23.В	у3	ПК.23.В.у3. уметь определять проблему и способы ее решения в проекте
<i>Государственная итоговая аттестация</i>		
Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты		
ОК.1	у1	ОК.1.у1. уметь употреблять базовые философские категории и понятия
ОК.1	у2	ОК.1.у2. уметь применять общенаучные методы исследования, понимать отличие научного подхода от ненаучного
ОК.1	у3	ОК.1.у3. уметь аргументировано выстраивать доказательства, логику понимания актуальных профессиональных и нравственных проблем
ОК.2	з1	ОК.2.з1. знать общие закономерности и национальные особенности развития Российского государства и общества
ОК.2	з2	ОК.2.з2. знать историю общественно-политической мысли, взаимоотношений власти и общества
ОК.2	у1	ОК.2.у1. уметь формулировать собственную позицию по современным проблемам общественно-политического развития
ОК.2	у2	ОК.2.у2. уметь анализировать тенденции современного общественно-политического и социокультурного развития
ОК.3	з1	ОК.3.з1. знать основные категории, закономерности и принципы развития экономических процессов на макро- и микроэкономическом уровне

ОК.3	з2	ОК.3.з2. знать механизм функционирования и регулирования отраслевых рынков
ОК.3	з3	ОК.3.з3. знать подходы к формированию производственных затрат на изготовление продукции (работ, услуг)
ОК.3	з4	ОК.3.з4. знать основы организации и управления предприятием в условиях рынка
ОК.3	з5	ОК.3.з5. знать принципы процесса разработки, принятия, организации исполнения управленческих решений
ОК.3	у1	ОК.3.у1. уметь применять основные модели и методы макро- и микроэкономического анализа в профессиональной деятельности
ОК.3	у2	ОК.3.у2. уметь применять методы определения потребности (в соответствии с целями предприятия) и стоимостной оценки различных (трудовых, технических и материальных) ресурсов предприятия и показатели их использования
ОК.3	у3	ОК.3.у3. уметь оценивать деятельность предприятия и его подразделений, ориентируясь на макро- и микроэкономические показатели
ОК.3	у4	ОК.3.у4. уметь формировать работоспособную команду для реализации профессиональных функций и создавать эффективную коммуникационную систему
ОК.3	у5	ОК.3.у5. уметь оценивать управление предприятием с позиции внутреннего состояния и внешнего окружения
ОК.4	з1	ОК.4.з1. знать основополагающие правовые категории, сущность и социальную ценность права
ОК.4	з2	ОК.4.з2. знать отраслевую направленность правовых норм, в том числе с учетом собственной профессиональной деятельности
ОК.4	з3	ОК.4.з3. знать права и обязанности гражданина РФ
ОК.4	у1	ОК.4.у1. уметь осуществлять реализацию нормативно-правовых актов в сфере профессиональной деятельности
ОК.5	з1	ОК.5.з1. знать иностранный язык для межличностного общения с иностранными партнерами
ОК.5	з2	ОК.5.з2. знать особенности делового общения на русском и иностранном языках
ОК.5	у1	ОК.5.у1. уметь анализировать речь оппонента на русском и иностранном языке
ОК.5	у2	ОК.5.у2. уметь выстраивать межкультурную, деловую, профессиональную коммуникацию с учетом психологических, поведенческих, социальных характеристик партнеров на русском и иностранном языках
ОК.5	у3	ОК.5.у3. владеть навыками публичного выступления, устной презентации результатов профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
ОК.5	у4	ОК.5.у4. уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
ОК.5	у5	ОК.5.у5. уметь осуществлять деловую переписку на русском языке
ОК.6	з1	ОК.6.з1. знать закономерности формирования и развития коллективов
ОК.6	з2	ОК.6.з2. знать социальные основы партнерских и конфликтных отношений в социально-трудовой сфере и методы управления конфликтом в организации
ОК.6	з3	ОК.6.з3. знает особенности психологических и поведенческих характеристик личности
ОК.6	у1	ОК.6.у1. уметь подбирать партнеров для эффективной работы в команде

ОК.6	у2	ОК.6.у2. владеть технологиями переговорного процесса в профессиональной сфере, в том числе в условиях конфликтного взаимодействия
ОК.6	у3	ОК.6.у3. уметь адаптироваться в профессиональном коллективе, выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере, работать в команде
ОК.6	у4	ОК.6.у4. уметь выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере
ОК.7	з1	ОК.7.з1. знать траектории саморазвития и самообразования в течение всей жизни
ОК.7	з2	ОК.7.з2. знать основные характеристики интеллектуального, творческого и профессионального потенциала личности
ОК.7	з3	ОК.7.з3. знать особенности профессионального развития личности
ОК.7	у1	ОК.7.у1. умеет адекватно оценивать собственный образовательный уровень, свои возможности, способности и уровень собственного профессионализма
ОК.7	у2	ОК.7.у2. уметь выстраивать индивидуальные образовательные траектории, профессиональный рост и карьеру
ОК.7	у3	ОК.7.у3. уметь ориентироваться на рынке современных образовательных услуг
ОК.8	з1	ОК.8.з1. знать основы здорового образа жизни
ОК.8	з2	ОК.8.з2. знать последствия отклонения от здорового образа жизни
ОК.8	у1	ОК.8.у1. уметь поддерживать здоровый образ жизни
ОК.9	з1	ОК.9.з1. знать основные природные и техносферные опасности, их свойства и характеристики
ОК.9	з2	ОК.9.з2. знать понятийно-терминологический аппарат в области безопасности
ОК.9	з3	ОК.9.з3. знать характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду
ОПК.1	з1	ОПК.1.з1. знать правовые основы информационной безопасности и принципы защиты авторского права на программные продукты
ОПК.1	з2	ОПК.1.з2. знать сущность и значение информации в развитии современного общества, опасности и угроз, возникающие в этом процессе
ОПК.1	у1	ОПК.1.у1. уметь осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях
ОПК.1	у2	ОПК.1.у2. уметь пользоваться наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ
ОПК.1	у3	ОПК.1.у3. уметь применять основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации с помощью компьютеров и компьютерных средств
ОПК.1	у4	ОПК.1.у4. владеть персональным компьютером как средством управления информацией
ОПК.1	у5	ОПК.1.у5. уметь использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач
ОПК.1	у6	ОПК.1.у6. уметь использовать элементарные навыки алгоритмизации и программирования на одном из языков высокого уровня как средство программного моделирования изучаемых объектов и процессов
ОПК.1	у7	ОПК.1.у7. уметь оценивать состояние и тенденции развития информационных технологий и информатики в современном обществе
ОПК.1	у8	ОПК.1.у8. уметь проводить библиографическую и информационно-поисковую работы, использовать ее результаты при решении

		профессиональных задач и оформлении научных трудов
ОПК.2	у1	ОПК.2.у1. уметь применять безопасные приемы при работе с органическими реактивами и химическими приборами
ОПК.2	у2	ОПК.2.у2. владеть способами обеспечения безопасности при проведении экспериментальных работ
ОПК.2	у3	ОПК.2.у3. владеть стандартными методами решения задач и обработки экспериментальных результатов исследования
ОПК.3	з1	ОПК.3.з1. базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности
ОПК.3	з2	ОПК.3.з2. знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности
ОПК.3	з3	ОПК.3.з3. знать основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности
ОПК.3	з4	ОПК.3.з4. знать основные понятия и законы химии, закономерности протекания химических процессов; свойства, назначение и области применения основных химических веществ и их соединений
ОПК.3	з5	ОПК.3.з5. знать основные законы процессов теплопроводности, конвективного и лучистого теплообмена, молекулярной диффузии и конвективного массопереноса
ОПК.3	з6	ОПК.3.з6. знать природу возникновения погрешностей при применении математических моделей и необходимости оценивать погрешность
ОПК.3	з7	ОПК.3.з7. знать универсальность математических методов в познании окружающего мира
ОПК.3	з8	ОПК.3.з8. знать основные классы материалов, используемых для изготовления объектов материального мира и области их применения
ОПК.3	з9	ОПК.3.з9. знать типы и назначение спецификаций, конструкторской и технологической документации, правила их чтения и составления
ОПК.3	у1	ОПК.3.у1. умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности
ОПК.3	у2	ОПК.3.у2. выбирать простейшие модели физических объектов и процессов
ОПК.3	у3	ОПК.3.у3. уметь использовать элементы математической логики для построения суждений и их доказательств
ОПК.3	у4	ОПК.3.у4. уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов
ОПК.3	у5	ОПК.3.у5. уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира
ОПК.3	у6	ОПК.3.у6. уметь применять основные экспериментальные и расчетные методы определения макроскопических характеристик систем и методы химического и физико-химического анализа различных классов веществ
ОПК.3	у7	ОПК.3.у7. уметь устанавливать взаимосвязь фундаментальных законов химии с физико-химическими явлениями для объяснения и прогнозирования направления химических превращений
ОПК.3	у8	ОПК.3.у8. уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты
ОПК.4	з1	ОПК.4.з1. знать методы управления прочностью и пластичностью материалов
ОПК.4	з2	ОПК.4.з2. знать методы проведения структурного анализа (рентгеновского, электронно-микроскопического, акустического, спектрального, микро-

		рентгеноспектрального и др.)
ОПК.4	у1	ОПК.4.у1. владеть принципами выбора материалов для элементов конструкций и оборудования
ОПК.4	у2	ОПК.4.у2. выбирать материалы для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности
ОПК.4	у3	ОПК.4.у3. уметь применять основные экспериментальные и расчетные методы определения характеристик материалов
ОПК.4	у4	ОПК.4.у4. уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира
ОПК.5	з1	ОПК.5.з1. знать взаимодействие человека и среды его обитания, параметры комфортности жизнедеятельности человека, связь условий труда с результатами производства
ОПК.5	у1	ОПК.5.у1. уметь применять принципы обеспечения экологической безопасности при решении задач профессиональной деятельности
ОПК.5	у2	ОПК.5.у2. уметь использовать методы выбора рационального способа снижения техногенного воздействия на окружающую среду и создания безотходных и малоотходных производств
ПК.1	у1	ПК.1.у1. уметь прогнозировать на основе информационного поиска конкурентную способность материалов и технологий
ПК.1	у2	ПК.1.у2. уметь использовать современные информационно-коммуникационные технологии
ПК.2	з1	ПК.2.з1. знать основную терминологию на иностранном языке в области профессиональной деятельности
ПК.2	у1	ПК.2.у1. уметь систематизировать и анализировать информацию по структуре и свойствам материалов, необходимую для решения научных и практических задач
ПК.2	у2	ПК.2.у2. уметь использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации продукции
ПК.3	з1	ПК.3.з1. знать правовые основы и системы стандартизации и сертификации
ПК.3	у1	ПК.3.у1. уметь моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования
ПК.4	з1	ПК.4.з1. знать методы изучения диффузии, а также законы распределения случайных величин, применяемых при анализе структуры и свойств материалов
ПК.4	з2	ПК.4.з2. знать основную аппаратуру, методы и подходы спектрального анализа и рентгенографических исследований различных объектов, позволяющих изучать строение вещества
ПК.4	у1	ПК.4.у1. уметь использовать основные методы и подходы для спектрального анализа и рентгенографических исследований кристаллической структуры
ПК.4	у2	ПК.4.у2. владеть приемами пробоподготовки образцов для просвечивающего электронного микроскопа
ПК.4	у3	ПК.4.у3. уметь использовать методы экспериментального определения и расчета физических свойств металлов и сплавов
ПК.5	з1	ПК.5.з1. знать основные методики определения стандартных характеристик прочности и пластичности, вязкости разрушения, трещиностойкости, циклической прочности, износостойкости металлических и неметаллических материалов

ПК.5	y1	ПК.5.y1. уметь применять современные методы исследований и испытаний объектов технологии технической керамики
ПК.5	y2	ПК.5.y2. уметь определять физические, химические, механические свойства материалов при различных видах испытаний
ПК.5	y3	ПК.5.y3. уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты
ПК.6	з1	ПК.6.з1. знать основные понятия о прочности и пластичности металлов, а также современную теорию дислокационного строения металлов, играющую важную роль в процессах пластической деформации и разрушения
ПК.6	з2	ПК.6.з2. знать основные виды высокоэнергетического оборудования для производства и обработки материалов, а также влияние высокоэнергетического воздействия на структуру и свойства материалов
ПК.6	з3	ПК.6.з3. знать количественные характеристики основных свойств различных металлических, керамических, полимерных и композиционных материалов
ПК.6	з4	ПК.6.з4. знать принципы управления структурой и свойствами материалов с использованием различных способов термообработки
ПК.6	y1	ПК.6.y1. уметь анализировать структурные состояния сплавов после термической обработки
ПК.7	з1	ПК.7.з1. знать стандартные программные средства для решения задач в области моделирования материалов и технологических процессов
ПК.7	з2	ПК.7.з2. знать простые алгоритмы имитационного моделирования
ПК.7	y1	ПК.7.y1. уметь пользоваться методами планирования и проведения измерительных экспериментов, выбора и использования методов обработки экспериментальных данных и оценки результатов эксперимента
ПК.8	з1	ПК.8.з1. уметь заполнять программы и методики проведения испытаний, протоколы испытаний
ПК.8	y1	ПК.8.y1. уметь пользоваться методами стандартизации и сертификации материалов и процессов
ПК.8	y2	ПК.8.y2. уметь оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией
ПК.9	з1	ПК.9.з1. знать оборудование, оснастку и инструмент, необходимые для осуществления обработки материалов давлением и резанием, в том числе на станках с числовым программным обеспечением
ПК.9	з2	ПК.9.з2. знать порядок создания управляющих программ для обработки деталей на станках с числовым программным управлением, а также методы контроля, проверки и отладки управляющих программ
ПК.9	з3	ПК.9.з3. знать сущность, содержание, технологические схемы, технологические возможности и области применения технологических процессов изготовления деталей машин
ПК.9	з4	ПК.9.з4. знать технологические методы формообразования заготовок литьём, обработкой давлением, сваркой
ПК.9	з5	ПК.9.з5. знать оборудование, оснастку и инструмент, необходимые для проведения технологических процессов, как в промышленном масштабе, так и на индивидуальном уровне
ПК.9	y1	ПК.9.y1. уметь выбирать и применять методы изготовления форм и отливок сложной формы, методы подготовки и уплотнения формовочных смесей, изготовления стержней и литейной оснастки
ПК.9	y2	ПК.9.y2. уметь выбирать способ обработки давлением материалов и

		заготовок из них
ПК.9	у3	ПК.9.у3. владеть навыками расчета и проектирования технологических процессов, оборудования, оснастки и инструмента
ПК.9	у4	ПК.9.у4. уметь выбирать материалы и технологические процессы для решения задач профессиональной деятельности, в том числе, с учетом требований региональных предприятий
ПК.9	у5	ПК.9.у5. уметь назначать, пользуясь технической и нормативно-справочной литературой, альтернативные процессы получения материалов и изделий из них
ПК.23.В	у1	ПК.23.В.у1. уметь организовывать и координировать работу участников проекта
ПК.23.В	у2	ПК.23.В.у2. уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач
ПК.23.В	у3	ПК.23.В.у3. уметь определять проблему и способы ее решения в проекте
<i>Факультативные дисциплины</i>		
Цифровая грамотность		
ОПК.1	з2	ОПК.1.з2. знать сущность и значение информации в развитии современного общества, опасности и угроз, возникающие в этом процессе
ПК.1	у2	ПК.1.у2. уметь использовать современные информационно-коммуникационные технологии
Аморфные и наноструктурированные материалы		
ПК.9	у4	ПК.9.у4. уметь выбирать материалы и технологические процессы для решения задач профессиональной деятельности, в том числе, с учетом требований региональных предприятий
Проектная деятельность		
ПК.23.В	у1	ПК.23.В.у1. уметь организовывать и координировать работу участников проекта
ПК.23.В	у2	ПК.23.В.у2. уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач
ПК.23.В	у3	ПК.23.В.у3. уметь определять проблему и способы ее решения в проекте